

界面を改善した断面修復箇所の品質管理方法に関する基礎的検討

(国研) 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○佐藤 義臣
正会員 内藤 勲
正会員 内田 侑甫

1. はじめに

コンクリート構造物の断面修復は、劣化した範囲をブレーカー等で部分除去し、その除去によって欠損した部分に断面修復材等を用いて復元する補修方法であり、古くから活用されているコンクリート構造物の延命化技術である。しかし、積雪寒冷地等の厳しい環境では、コンクリート界面が再劣化して断面修復材が早期に剥離する等の不具合事例があり、その対策として、コンクリート界面の脆弱部を改善して断面修復する方法が提案されている¹⁾。一方で、断面修復箇所の品質管理方法として建研式の付着強度試験方法が用いられている²⁾が、これはコンクリートの引張強度以上に断面修復材が接着していることを確認する見なし規定の試験方法であり、コンクリート界面の改善状態を確認することはできない。このような背景から、本研究では、断面修復箇所の改善に伴う付着状態を把握する試験方法として、割裂引張試験を用いた品質確認方法による基礎的な検討を行った。

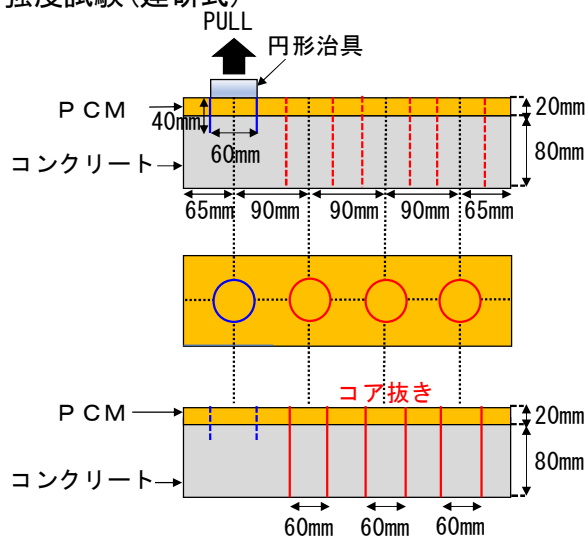
本報告は、一般的な断面修復方法と界面を改善した断面修復方法によってそれぞれ作製した供試体を用いて建研式の付着強度試験と割裂引張試験を行った結果を報告する。

2. 実験方法

一般的な断面修復方法は無処理と水湿しの2ケース、界面を改善した断面修復方法はエポキシ樹脂系の浸透性材料を用いて付着界面を改善した1ケースとした。また、界面の状態を劣化なしと劣化ありの2水準として、計6ケースの供試体を作製した。これらの供試体について、建研式の付着強度試験と割裂引張試験を行い、それぞれ、付着強度と割裂引張強度を算出した。実験に使用した供試体は、普通ポルトランドセメントで作製した100mm×100mm×400mmの角柱供試体(水セメント比55%, 水中養生28日)とした。劣化なしのケースは打設面を平均深さ20mmではつり、劣化ありのケースは凍結融解試験(JIS A 1148 A法に準拠)を300サイクル実施して、打設面から深さ20mmを劣化させた供試体とした、これらの供試体に断面修復材を厚さ20mmで補修した供試体(以下、補修供試体)をそれぞれ作成した。断面修復材はプレミックスタイプのSBR系のポリマーセメントモルタル(PCM)を用いた。PCMは打設から7日間封かん養生した。

図-1に補修供試体による付着強度試験方法と割裂引張試験方法の概要図(イメージ)を示す。付着強度試験は補修供試体からφ60mmのコアビットで深さ40mmまで切り込みを入れて円形治具をPCMに接着させて建研式付

付着強度試験(建研式)



割裂引張試験

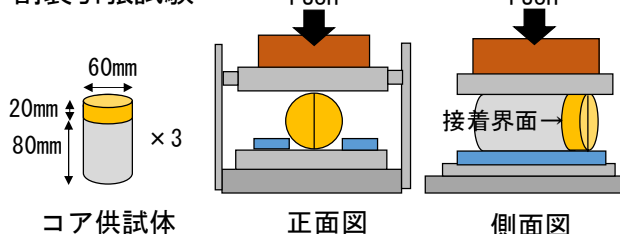


図-1 付着強度試験方法と割裂引張試験方法の概要図

キーワード 断面修復, 界面の改善, 付着強度試験, 割裂引張試験, 品質管理

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸 1-3-1-34 (国研) 土木研究所 寒地土木研究所 TEL 011-841-1719

着試験機で行った。割裂引張試験は補修供試体から直径 $\phi 60\text{mm}$ で高さ 100mm のコアを 3 個採取(円柱供試体)し、JIS A 1113 に準じて万能圧縮試験機による割裂載荷を実施し、最大ピーク荷重値から割裂引張強度を算出した。付着強度は 1 箇所の試験結果、割裂引張強度は 3 コアの平均値とした。

3. 実験結果・考察

図-2、図-3 に付着強度試験の付着強度と破壊状況の一例、および図-4 に割裂引張試験の割裂引張強度を示す。それぞれの試験ケースにおいてコンクリート界面の劣化なしと劣化ありについて比較した。

付着強度の結果では、無処理と水湿しのケースにおいて、劣化なしと劣化ありで付着強度はさほど変わらなかった。一般論として、コンクリートに劣化があれば付着強度は低下すると予測したが、両ケース共に付着強度の低下はほぼなかった。一方で界面を改善したケースでは、他の 2 ケースよりも劣化なしでは強度が若干増加しており、改善効果による強度増加と思われるが、劣化ありでは逆に付着強度は低下した。破壊位置を見ると、改善できていない劣化部分で破壊していたが、無処理と水湿しも劣化部と思われる箇所で破壊していたため、この結果は劣化の程度あるいは改善効果の程度が影響したと考えられる。

次に、割裂引張強度では、無処理と水湿しのケースにおいて、劣化なしよりも劣化ありの強度は大きく低下した。上述した付着強度よりも強度の値が大きいのは、断面修復材の引張強度が影響していると考えられるが、コンクリートの劣化によって引張強度が低下する結果となった。一方で界面を改善したケースでは、劣化なしと劣化ありはほぼ同じ強度となった。これは、コンクリートの劣化部が改善されたことでコンクリート自体の健全度が回復して劣化なしと同程度になったと考えられる。

以上のように、付着試験(建研式)と割裂引張試験の結果を比較すると、付着試験ではコンクリートの一番弱い箇所で破壊するため、劣化の程度や改善効果の程度に影響されやすい結果となったが、割裂引張試験ではコンクリートの劣化による強度低下、および劣化部を改善したケースで強度回復の確認ができた。このことから、今回の試験比較では、界面を改善した断面修復箇所の品質管理方法として、コア供試体の割裂引張試験による評価が適用できる可能性が示唆された。

今後、さらに評価の精度を上げるため、供試体や実構造物による測定数を増やす予定であり、実際の断面修復工事における品質管理方法を提案していきたい。

参考文献

1)、2) 土木研究所：コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル 2022 年版

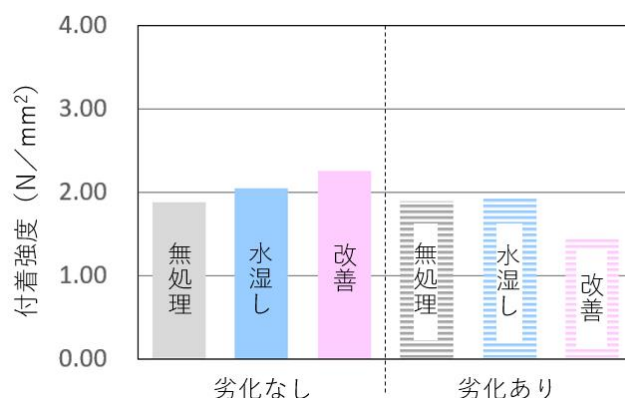


図-2 付着強度 (建研式)



図-3 付着試験における破壊状況の一例

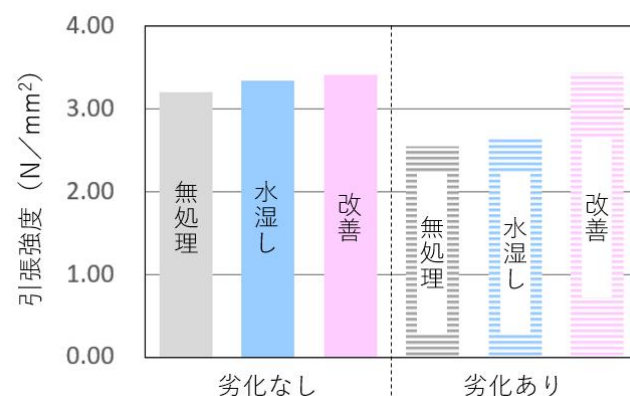


図-4 割裂引張強度